AVENTURAS DEL HOMO SAPIENS: EL DEBATE SOBRE EL ORIGEN DE NUESTRA ESPECIE

Sobrevivientes

De hecho, cualquier especie que anda sobre la Tierra es sólo una miserable sobreviviente de las diversas catástrofes de la evolución. Si la historia de la vida volviera a empezar, la probabilidad de que hubiera formas biológicas parecidas a las que hoy vemos, desde nosotros mismos hasta las cucarachas, sería prácticamente nula. Si estamos aquí, es simplemente por casualidad y porque tuvimos suerte (suponiendo que sea una suerte estar aquí). Pero hay más: un grupo de investigadores de la Universidad de California acaba de sumar un dato impresionante para nuestra propia historia como especie: hace algunos millones de años, nosotros, los Homo Sapiens, estuvimos a un paso de extinguirnos y desaparecer de la faz de la Tierra. Pudo haber sido una terrible epidemia, y otros hablan de un genocidio (que de este modo no sería una especialidad de nuestra época). Como todas las hipótesis, hay que ver qué pasa y si nuevos datos la confirman o la relegan al olvido. Pero no viene mal para recordar que, como en el cuadro de Géricault, somos sobrevivientes, náufragos de la evolución.

FUTURO
Sábado 15 de enero de 2000

La balsa de la Medusa. Famoso trabajo de Théodore Géricault, francés –1791/1824–. Museo del Louvre, París. Representa una escena contemporánea del autor, cuando en 1816, 149 náufragos de la fragata "Medusa", amontonados en una balsa, fueron diezmados porque la ayuda no llegó a tiempo. Sólo hubo diez sobrevivientes.

LA NOCHE DEL JUEVES SE VERA UN ECLIPSE TOTAL DE LUNA QUE EMPEZARA EXACTAMENTE UN MINUTO DESPUES DE LA MEDIANOCHE

La noche del eclipse

Por Mariano Ribas

Dentro de unos días, la inefable mecánica celeste volverá a darnos una magistral clase de precisión: a partir de la medianoche del jueves 20, la Luna caerá una vez más dentro del cono de sombra de la Tierra. Y si no se nubla demasiado, todos podremos disfrutar de uno de los mejores shows celestes que puedan imaginarse: un eclipse total de luna. Sólo basta con decir que, durante más de una hora, nuestro fiel satélite tomará un extraño e hipnótico color anaranjado, casi de película. El consejo es simple, y casi está de más: no se lo pierda. Además, un fenómeno así no volverá a verse en la Argentina hasta el 2003.

La trampa de sombra

Los eclipses lunares no son cosa de todos los días. Y es lógico que así sea, porque para que ocurran, debe cumplirse un requisito fundamental: el Sol, la Tierra y la Luna tienen que formar una línea recta perfecta. Sólo de esa forma el satélite cae dentro de la trampa de oscuridad que proyecta nuestro planeta: el famoso "cono de sombra". Estas alineaciones sólo se dan dos o tres veces al año. Y muchas veces no son tan perfectas, dando como resultado eclipses truchos, llamados "parciales", donde la sombra sólo toca a una parte de la Luna. La rareza de los eclipses tiene una explicación: la órbita lunar está un poco inclinada con respecto a la terrestre, por eso, la mayoría de las veces la Luna pasa por encima o por debajo del cono de sombra. Si así no fuera, y las dos órbitas estuviesen en el mismo plano, tendríamos eclipses todos los meses (porque la Luna tarda más o menos un mes en dar una vuelta alrededor de la Tierra). Y entonces, estos fenómenos serían cosas habituales, aburridas, y no nos llamarían tanto la atención.

Geometría espacial

Pero como son cosas bastante raras, y muy bonitas, los eclipses de Luna –especialmente los totales– sí nos llaman la atención. La cosa es más o menos así: primero, la sombra redondeada de la Tierra se va comiendo al satélite de a poco, hasta cubrirlo completamente. Sin embargo, y como ya se verá, la Luna no desaparece del cielo. Luego de un rato, la película es al revés: la sombra comienza a retirarse, y la luz es la que gana la batalla. Todo este proceso suele durar algo más de tres horas.

Y bien, faltan apenas unos días para que todo este juego de geometría espacial vuelva a ocurrir. Además, tenemos la suerte de que nuestro hemisferio estará de cara a la Luna en el momento del show. La última vez que pudo verse un eclipse total de Luna desde Argentina (y toda América) fue el 27 de septiembre de 1996. Y para el próximo, habrá que esperar hasta el 16 de mayo del 2003.

Luna en colores

Al revés de lo que podría pensarse, durante un eclipse total la Luna no se esfuma del cielo. En realidad, se convierte en un colorido y pálido fantasma circular. Y, curiosamente, la verdadera ilusionista en este truco astronómico es nuestra propia atmósfera: si no existiera la atmósfera terrestre, la Luna simplemente desaparecería del cielo durante un eclipse total. Lo que pasa es que la atmósfera desvía parte de la luz solar que recibe nuestro planeta en dirección a la Luna, dirigiéndola hacia adentro del cono de sombra. Esa cantidad de luz es bastante pobre, pero alcanza para iluminarla mínimamente, salvándola de la oscuridad total. Pero lo más interesante de todo esto es el color que toma la Luna: un extraño rojizo anaranjado, una especie de color té claro. Y eso se debe a que las únicas longitudes de onda que logran cruzar airosamente nuestra atmósfera, para luego desviarse hacia la Luna, son aquellas cercanas al rojo. Así, durante un eclipse total, la muy coqueta Luna se pinta de tonos rojizos.

De todos modos, esos colores pueden variar: en algunos eclipses la Luna se ve naranja brillante, en otros toma un tono anaranjado más oscuro, otra veces parece más roja, y en ciertas oportunidades –raras, por cierto– toma un aspecto amarronado, realmente oscuro, que casi la borra del cielo. Y estas variaciones dependen de la cantidad de polvo atmosférico (generalmente de origen volcánico): cuanto más limpio esté el aire, más anaranjada será la Luna durante el eclipse, y cuanto más cargado de polvo, más amarronada. ¿Qué color tendrá esta vez?

Guía del eclipse

Como en todos los eclipses, la noche del jueves habrá Luna llena. Y por eso, será muy fácil ubicarla en el cielo. Vale la pena echarle un vistazo a eso de las 21 o 22, un par de horas antes de que comience la función, como para ir comparando con lo que ocurrirá después. Y cuando se acerquen las doce de la noche, búsquese un lugar cómodo: un balcón, una terraza, o una silla al lado de su ventana (esto último si tiene la suerte de ver a la Luna desde allí).

Todo comenzará puntualmente a las 0.01 del viernes, es decir, un minuto después de las doce de la noche del jueves. En ese momento, la Luna ingresará en el cono de sombra de la Tierra. Y en los minutos siguientes, se hará cada vez más evidente el "mordisco" de oscuridad en el disco lunar. A eso de las 0.30, la sombra ya habrá cubierto a la mitad de la Luna. Hasta ahí, usted puede ir y venir, pero a eso de la 1, vuelva corriendo a su lugar de observación: a la 1.05 arrancará la "totalidad", es decir, el período durante el cual la Luna quedará completamente sumergida en la sombra de la Tierra. Entonces, se la verá muy pálida, y de color anaranjado. Esa es la parte central del show. Y, por suerte, durará un buen rato: hasta las 2.22. Así que hay más de una hora para mirarla, filmarla y fotografiarla (ver cuadro). Nada mal. A partir de las 2.22, uno de los bordes de la Luna volverá a iluminarse tímidamente, y de a poco, la luz irá empujando a la sombra, hasta que a las 3.25 todo volverá a la normalidad. Habrán pasado más de 3 horas desde el principio.

Todo a simple vista

Más allá de su atractivo, los eclipses de Luna son una de las formas más sencillas de demostrar la redondez de la Tierra: si la sombra es curva, es porque el cuerpo que la proyecta también lo es. Así lo entendieron muchos observadores del cielo de hace dos o tres mil años. Es más, existen antiquísimos registros históricos de eclipses lunares, como el que ocurrió en el año 2283 a.C., descripto por astrónomos de la Mesopotamia.

¿Cómo fotografiar el eclipse?

Fotografiar un eclipse de Luna no es tan difícil, pero hay que tener las herramientas necesarias. Por empezar, hace falta una cámara reflex equipada con un teleobjetivo de por lo menos 200 mm. Puede probar con algo más chico, pero en la foto la Luna aparecerá muy chiquita. Y lo mejor sería utilizar un película bastante sensible, especialmente para obtener buenas imágenes del momento central del eclipse, cuando la Luna es muy pálida: una de 400 ASA estaría muy bien.

Lo más difícil es fotografiar la totalidad, cuando la Luna se "apague" y tome el famoso color anaranjado. Ahí habrá que hacer exposiciones mucho más largas: pruebe con velocidades de medio segundo, 1 segundo y 2 segundos (no mucho más largas porque la Luna saldrá movida), con el diafragma a F/4. Conviene hacer varias fotos, probando distintas velocidades y aberturas (los rollos son baratos, pero los eclipses no sólo son hermosos, sino también, poco frecuentes). Y no se preocupe, porque tiene tiempo: la totalidad durará casi 1 hora y 20 minutos. Suerte.

Sobrevivientes



Por Ileana Lotersztain

"Somos los descendientes de una pequeña elite de antepasados exitosos. Nuestro ADN es una descripción codificada de los mundos en los que sobrevivieron nuestros ancestros. Somos archivos andantes del Plioceno africano, de los mares devónicos, depositarios de la sabiduría de los días pasados..." Richard Dawkins (zoólogo y profesor de Comprensión de la Ciencia de la Universidad de Oxford).

Si algún día la historia de la vida volviera a foja cero, probablemente a esta altura del partido no habría hormigas, hombres, flamencos y quizás ninguna de las especies que hoy habitan o habitaron alguna vez la Tierra. Así que somos muy afortunados de estar donde estamos. Pero tal vez tengamos aún más suerte de lo que suponíamos: un grupo de investigadores de la Universidad de California acaba de sumar un dato escalofriante a la historia de la especie humana. Parece que hace algunos millones de años nuestros antepasados estuvieron a un paso de desaparecer de la faz de la Tierra.

Todavía falta afinar el lápiz para intentar averiguar qué pasó y cuándo fue. Y hay teorías para todos los gustos. Algunos le echan la culpa a una terrible epidemia. Otros se inclinan por el genocidio (que la especie humana puede haber practicado desde sus comienzos). Y se siguen aceptando apuestas. Pero hay algo aún más interesante: puede que hoy seamos lo que somos gracias a que alguna vez tuvimos la soga al cuello.

Una historia difícil de contar

Quienes eligen trabajar en evolución humana saben que la suya es una especialidad complicada. Como no se puede desandar el camino evolutivo de nuestra especie, las teorías son difíciles de probar. Pero de todas formas hay algunas cosas que se pueden afirmar sin temor a embarrar mucho la cancha. Una de ellas es que hace unos 6 millones de años los hombres y los chimpancés separaron sus caminos. Después, la cosa empezó a complicarse. Uno de los puntos que más se debate en los últimos años es dónde y cómo se originó el hombre moderno. Y aunque hoy todas las miradas están puestas en Africa, durante un tiempo Europa y más precisamente Inglaterra creyó llevarse los laureles.

Algunos le echan la culpa a una terrible epidemia. Otros se inclinan por el genocidio. Pero hay algo aún más interesante: puede que hoy seamos lo que somos gracias a que alguna vez tuvimos la soga al cuello.

El fraude de Piltdown

En 1912, Charles Dawson, un arqueólogo aficionado, desenterró de una cantera de arcilla de la ciudad inglesa de Piltdown, un cráneo y una mandíbula que parecían muy antiguos. Al "hombre de Piltdown" se le atribuyó una edad de 800 mil años y se lo catalogó como un antepasado directo del Homo sapiens. La ilusión les duró a los ingleses cuarenta años. En 1953 se descubrió que todo había sido un fraude o una broma de mal gusto: el cráneo era bastante moderno (no tenía más de 50 mil años) y la mandíbula pertenecía a un orangután.

La gloria volvió a Africa, y parece que allí se va a quedar por ahora. Pero aunque el punto de partida esté en el continente africano, lo que no está claro todavía es cómo y cuándo fue el peregrinaje por el mundo. Y hay dos teorías que pisan fuerte.

Separados pero juntos

Los partidarios de la "teoría multirregional" proponen que hace unos dos millones de años varias poblaciones de Homo erectus (un homínido primitivo) abandonaron Africa para probar suerte en otros continentes. Estos grupos habrían seguido en contacto (sexual) unos con otros y habrían dado origen al hombre moderno en forma simultánea en distintas partes del mundo.

Recientemente, la corriente multirregional se vio fortalecida por el hallazgo de dos cráneos de Homo erectus de 1,8 millón de años de antigüedad en las costas orientales del mar Negro (**Futuro**, 11-12-99). Pero además, un grupo de paleontólogos chinos encontró en una cueva de China oriental unas precarias herramientas de piedra que tendrían la friolera de 2,25 millones de años (**Futuro**, 8-1-00) y que habrían sido fabricadas por algún grupo de Homo erectus que para ese entonces ya había encontrado en Asia su lugar en el mundo.

Con tantas evidencias a favor, los multirregionalistas no caben en sí de gozo. Pero, aunque la teoría es atractiva, tiene varios puntos flacos. Lo que resulta más difícil de imaginar es cómo se las arreglaban las diferentes bandas para intercambiar genes con tantos kilómetros de por medio. Eso justamente es lo que critican los adeptos a la corriente Fuera de Africa, que plantea que los primeros Homo sapiens se tomaron su tiempo antes de abandonar la cuna africana para lanzarse a la aventura. Habrían salido del continente africano hace apenas 100 o 200 mil años para colonizar (sin saberlo, claro) Asia y Europa. Y en el camino habrían ido reemplazando a las poblaciones de hombres primitivos que encontraron a su paso.

La pista del ADN

El problema de la teoría Fuera de Africa es que no puede explicar los últimos hallaz-

LA NOCHE DEL JUEVES SE VERA UN ECLIPSE TOTAL DE LUNA QUE EMPEZARA EXACTAMENTE UN MINUTO DESPUES DE LA MEDIANOCHE

La noche del eclipse

Por Mariano Ribas

Dentro de unos días, la inefable mecánica celeste volverá a darnos una magistral clase de precisión: a partir de la medianoche del jueves 20, la Luna caerá una vez más dentro del cono de sombra de la Tierra. Y si no se nubla demasiado, todos podremos disfrutar de uno de los mejores shows celestes que puedan imaginarse: un eclipse total de luna. Sólo basta con decir que, durante más de una hora, nuestro fiel satélite tomará un extraño e hipnótico color anaranjado, casi de película. El consejo es simple, y casi está de más: no se lo pierda. Además, un fenómeno así no volverá a verse en la Argentina hasta el 2003.

La trampa de sombra

Los eclipses lunares no son cosa de todos los días. Y es lógico que así sea, porque para que ocurran, debe cumplirse un requisito fundamental: el Sol, la Tierra y la Luna tienen que formar una línea recta perfecta. Sólo de esa forma el satélite cae dentro de la trampa de oscuridad que proyecta nuestro planeta: el famoso "cono de sombra". Estas alineaciones sólo se dan dos o tres veces al año. Y muchas veces no son tan perfectas, dando como resultado eclipses truchos, llamados "parciales", donde la sombra sólo toca a una parte de la Luna. La rareza de los eclipses tiene una explicación: la órbita lunar está un poco inclinada con respecto a la terrestre, por eso, la mayoría de las veces la Luna pasa por encima o por debajo del cono de sombra. Si así no fuera, y las dos órbitas estuviesen en el mismo plano, tendríamos eclipses todos los meses (porque la Luna tarda más o menos un mes en dar una vuelta alrededor de la Tierra). Y entonces, estos fenómenos serían cosas habituales, aburridas, y no nos llamarían tanto la atención.

Geometria espacial

Pero como son cosas bastante raras, y muy bonitas, los eclipses de Luna –especialmente los totales– sí nos llaman la atención. La cosa es más o menos así: primero, la sombra redondeada de la Tierra se va comiendo al satélite de a poco, hasta cubrirlo completamente. Sin embargo, y como ya se verá, la Luna no desaparece del cielo. Luego de un rato, la película es al revés: la sombra comienza a retirarse, y la luz es la que gana la batalla. Todo este proceso suele durar algo más de tres horas.

Y bien, faltan apenas unos días para que todo este juego de geometría espacial vuelva a ocurrir. Además, tenemos la suerte de que nuestro hemisferio estará de cara a la Luna en el momento del show. La última vez que pudo verse un eclipse total de Luna desde Argentina (y toda América) fue el 27 de septiembre de 1996. Y para el próximo, habrá que esperar hasta el 16 de mayo del 2003.

Luna en colores

Al revés de lo que podría pensarse, durante un eclipse total la Luna no se esfuma del cielo. En realidad, se convierte en un colorido y pálido fantasma circular. Y, curiosamente, la verdadera ilusionista en este truco astronómico es nuestra propia atmósfera: si no existiera la atmósfera terrestre, la Luna simplemente desaparecería del cielo durante un eclipse total. Lo que pasa es que la atmósfera desvía parte de la luz solar que recibe nuestro planeta en dirección a la Luna, dirigiéndola hacia adentro del cono de sombra. Esa cantidad de luz es bastante pobre, pero alcanza para iluminarla mínimamente, salvándola de la oscuridad total. Pero lo más interesante de todo esto es el color que toma la Luna: un extraño rojizo anaranjado, una especie de color té claro. Y eso se debe a que las únicas longitudes de onda que logran cruzar airosamente nuestra atmósfera, para luego desviarse hacia la Luna, son aquellas cercanas al rojo. Así, durante un eclipse total, la muy coqueta Luna se pinta de tonos rojizos.

De todos modos, esos colores pueden variar: en algunos eclipses la Luna se ve naranja brillante, en otros toma un tono anaranjado más oscuro, otra veces parece más roja, y en ciertas oportunidades –raras, por cierto– toma un aspecto amarronado, realmente oscuro, que casi la borra del cielo. Y estas variaciones dependen de la cantidad de polvo atmosférico (generalmente de origen volcánico): cuanto más limpio esté el aire, más anaranjada será la Luna durante el eclipse, y cuanto más cargado de polvo, más amarronada. ¿Qué color tendrá esta vez?

Guia del eclipse

Como en todos los eclipses, la noche del jueves habrá Luna llena. Y por eso, será muy fácil ubicarla en el cielo. Vale la pena echarle un vistazo a eso de las 21 o 22, un par de horas antes de que comience la función, como para ir comparando con lo que ocurrirá después. Y cuando se acerquen las doce de la noche, búsquese un lugar cómodo: un balcón, una terraza, o una silla al lado de su ventana (esto último si tiene la suerte de ver a la Luna desde allí).

Todo comenzará puntualmente a las 0.01 del viernes, es decir, un minuto después de las doce de la noche del jueves. En ese momento, la Luna ingresará en el cono de sombra de la Tierra. Y en los minutos siguientes, se hará cada vez más evidente el "mordisco" de oscuridad en el disco lunar. A eso de las 0.30, la sombra ya habrá cubierto a la mitad de la Luna. Hasta ahí, usted puede ir y venir, pero a eso de la 1, vuelva corriendo a su lugar de observación: a la 1.05 arrancará la "totalidad", es decir, el período durante el cual la Luna quedará completamente sumergida en la sombra de la Tierra. Entonces, se la verá muy pálida, y de color anaranjado. Esa es la parte central del show. Y, por suerte, durará un buen rato: hasta las 2.22. Así que hay más de una hora para mirarla, filmarla y fotografiarla (ver cuadro). Nada mal. A partir de las 2.22, uno de los bordes de la Luna volverá a iluminarse tímidamente, y de a poco, la luz irá empujando a la sombra, hasta que a las 3.25 todo volverá a la normalidad. Habrán pasado más de 3 horas desde el principio.

Todo a simple vista

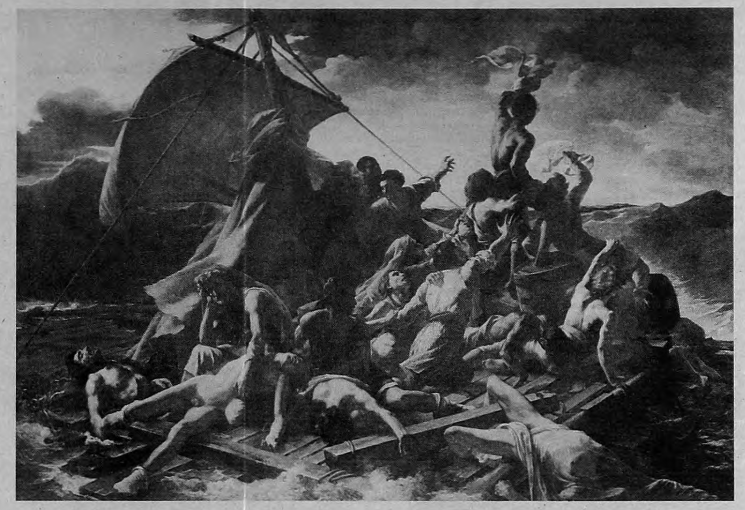
Más allá de su atractivo, los eclipses de Luna son una de las formas más sencillas de demostrar la redondez de la Tierra: si la sombra es curva, es porque el cuerpo que la proyecta también lo es. Así lo entendieron muchos observadores del cielo de hace dos o tres mil años. Es más, existen antiquísimos registros históricos de eclipses lunares, como el que ocurrió en el año 2283 a.C., descripto por astrónomos de la Mesopotamia.

¿Cómo fotografiar el eclipse?

Fotografiar un eclipse de Luna no es tan difícil, pero hay que tener las herramientas necesarias. Por empezar, hace falta una cámara reflex equipada con un teleobjetivo de por lo menos 200 mm. Puede probar con algo más chico, pero en la foto la Luna aparecerá muy chiquita. Y lo mejor sería utilizar un película bastante sensible, especialmente para obtener buenas imágenes del momento central del eclipse, cuando la Luna es muy pálida: una de 400 ASA estaría muy bien.

Lo más difícil es fotografiar la totalidad, cuando la Luna se "apague" y tome el famoso color anaranjado. Ahí habrá que hacer exposiciones mucho más largas: pruebe con velocidades de medio segundo, 1 segundo y 2 segundos (no mucho más largas porque la Luna saldrá movida), con el diafragma a F/4. Conviene hacer varias fotos, probando distintas velocidades y aberturas (los rollos son baratos, pero los eclipses no sólo son hermosos, sino también, poco frecuentes). Y no se preocupe, porque tiene tiempo: la totalidad durará casi 1 hora y 20 minutos. Suerte.

Sobrevivientes



La balsa de la medusa.
Théodore Géricault

Por Ileana Lotersztain

"Somos los descendientes de una pequeña elite de antepasados exitosos. Nuestro ADN es una descripción codificada de los mundos en los que sobrevivieron nuestros ancestros. Somos archivos andantes del Plioceno africano, de los mares devónicos, depositarios de la sabiduría de los días pasados..." Richard Dawkins (zoólogo y profesor de Comprensión de la Ciencia de la Universidad de Oxford).

Si algún día la historia de la vida volviera a foja cero, probablemente a esta altura del partido no habría hormigas, hombres, flamencos y quizás ninguna de las especies que hoy habitan o habitaron alguna vez la Tierra. Así que somos muy afortunados de estar donde estamos. Pero tal vez tengamos aún más suerte de lo que suponíamos: un grupo de investigadores de la Universidad de California acaba de sumar un dato escalofriante a la historia de la especie humana. Parece que hace algunos millones de años nuestros antepasados estuvieron a un paso de desaparecer de la faz de la Tierra.

Todavía falta afinar el lápiz para intentar averiguar qué pasó y cuándo fue. Y hay teorías para todos los gustos. Algunos le echan la culpa a una terrible epidemia. Otros se inclinan por el genocidio (que la especie humana puede haber practicado desde sus comienzos). Y se siguen aceptando apuestas. Pero hay algo aún más interesante: puede que hoy seamos lo que somos gracias a que alguna vez tuvimos la soga al cuello.

Una historia difícil de contar

Quienes eligen trabajar en evolución humana saben que la suya es una especialidad complicada. Como no se puede desandar el camino evolutivo de nuestra especie, las teorías son difíciles de probar. Pero de todas formas hay algunas cosas que se pueden afirmar sin temor a embarrar mucho la cancha. Una de ellas es que hace unos 6 millones de años los hombres y los chimpancés separaron sus caminos. Después, la cosa empezó a complicarse. Uno de los puntos que más se debate en los últimos años es dónde y cómo se originó el hombre moderno. Y aunque hoy todas las miradas están puestas en Africa, durante un tiempo Europa y más precisamente Inglaterra creyó llevarse los laureles.

Algunos le echan la culpa a una terrible epidemia. Otros se inclinan por el genocidio. Pero hay algo aún más interesante: puede que hoy seamos lo que somos gracias a que alguna vez tuvimos la soga al cuello.

El fraude de Piltdown

En 1912, Charles Dawson, un arqueólogo aficionado, desenterró de una cantera de arcilla de la ciudad inglesa de Piltdown, un cráneo y una mandíbula que parecían muy antiguos. Al "hombre de Piltdown" se le atribuyó una edad de 800 mil años y se lo catalogó como un antepasado directo del Homo sapiens. La ilusión les duró a los ingleses cuarenta años. En 1953 se descubrió que todo había sido un fraude o una broma de mal gusto: el cráneo era bastante moderno (no tenía más de 50 mil años) y la mandíbula pertenecía a un orangután.

La gloria volvió a Africa, y parece que allí se va a quedar por ahora. Pero aunque el punto de partida esté en el continente africano, lo que no está claro todavía es cómo y cuándo fue el peregrinaje por el mundo. Y hay dos teorías que pisan fuerte.

Separados pero juntos

Los partidarios de la "teoría multirregional" proponen que hace unos dos millones de años varias poblaciones de Homo erectus (un homínido primitivo) abandonaron Africa para probar suerte en otros continentes. Estos grupos habrían seguido en contacto (sexual) unos con otros y habrían dado origen al hombre moderno en forma simultánea en distintas partes del mundo.

Recientemente, la corriente multirregional se vio fortalecida por el hallazgo de dos cráneos de Homo erectus de 1,8 millón de años de antigüedad en las costas orientales del mar Negro (**Futuro**, 11-12-99). Pero además, un grupo de paleontólogos chinos encontró en una cueva de China oriental unas precarias herramientas de piedra que tendrían la friolera de 2,25 millones de años (**Futuro**, 8-1-00) y que habrían sido fabricadas por algún grupo de Homo erectus que para ese entonces ya había encontrado en Asia su lugar en el mundo.

Con tantas evidencias a favor, los multirregionalistas no caben en sí de gozo. Pero, aunque la teoría es atractiva, tiene varios puntos flacos. Lo que resulta más difícil de imaginar es cómo se las arreglaban las diferentes bandas para intercambiar genes con tantos kilómetros de por medio. Eso justamente es lo que critican los adeptos a la corriente Fuera de Africa, que plantea que los primeros Homo sapiens se tomaron su tiempo antes de abandonar la cuna africana para lanzarse a la aventura. Habrían salido del continente africano hace apenas 100 o 200 mil años para colonizar (sin saberlo, claro) Asia y Europa. Y en el camino habrían ido reemplazando a las poblaciones de hombres primitivos que encontraron a su paso.

La pista del ADN

El problema de la teoría Fuera de Africa es que no puede explicar los últimos hallazgos arqueológicos y antropológicos. Pero para trazar la hoja de ruta de nuestros antepasados no basta con revolver huesos y herramientas. Las pistas del recorrido que pudieron seguir los padres del hombre moderno no están sólo bajo tierra; también las llevamos puestas: están en nuestros genes. Las especies llevan los vaivenes de su historia escritos en caracteres de ADN; el arte está en saber descifrarlos. En vez de detenerse en cada letra, un grupo de investigadores de la Universidad de California en Los Angeles tomó párrafos enteros del ADN de poblaciones de hombres, chimpancés y gorilas. Y saltó algo sorprendente: parece que en algún momento de su historia, nuestra especie perdió una buena parte de su gente y estuvo muy cerca de borrarse del mapa.

Los genes hablan

A lo largo del tiempo (mucho tiempo) los genes pueden cambiar. Hay algunos que son muy conservadores y se quedan siempre iguales, por más que pasen millones y millones de años. Y aunque estén en el cuerpo de una iguana o en el de una lombriz, siguen siendo los mismos. Pero hay otros más transgresores, que se la pasan mutando (cambiando). Esos genes pueden tener más de mil variantes distintas.

En una población grande casi todas las variantes van a estar representadas. Pero, si las cosas se ponen negras y un buen número de individuos se pesca un virus fatal o se muere de hambre, es probable que la población se quede con muchas menos versiones de las que tenía.

Borrón y cuenta nueva

El grupo de la Universidad de California explica en la revista *New Scientist* que analizó unas porciones de ADN cambiantes compartidas por humanos, gorilas y chimpancés y encontró más variantes de esos genes en un puñado de chimpancés o de gorilas que en la población humana del mundo entero. Para los investigadores, esto sólo puede significar una cosa: en algún momento, después de que se cortaron solos, nuestros antepasados pasaron por un "cuello de botella": perdieron una buena parte de su gente y con ella una gran porción de su patrimonio genético. Pero además, estuvieron a punto de no vivir para contarlo.

Parece que fue el Homo erectus el que estuvo al borde del abismo, hace por lo menos 800 mil años. Para arriesgar un número, los científicos se basaron en las características genéticas del Hombre de Neanderthal, una línea muerta que, al igual que el hombre moderno, provino del Homo erectus. Y aunque de los genes neanderthales se sabe poco y nada, porque se analizó el material genético de un solo individuo, con eso basta. Las porciones de ADN cambiantes de ese ejemplar son muy diferentes de las humanas, así que es muy probable que el antepasado común (el Homo erectus), que vivió hace unos 800 mil años, tuviera variantes para todos los gustos.

¿Asesinato en masa?

¿Qué pudo haber pasado? David Woodruff, unos de los miembros del equipo, apuesta al genocidio. "Quizás hace unos 800 mil años Africa fue el escenario de una lucha violenta entre los grupos de hombres primitivos. Y nuestro linaje pudo quedar reducido a unas 20 bandas de menos de 50 individuos cada una." Pero Woodruff baraja además otras posibilidades. "Nuestros antepasados pudieron haber sufrido una epidemia que dejó sólo unas pocas bandas, robándonos nuestra diversidad genética."

Sea cual sea la explicación, el hecho es que afectó únicamente a los homínidos. Para Pascal Gagneux, otro integrante del grupo, ése es el quid de la cuestión.

"Quizás hace unos 800 mil años Africa fue el escenario de una lucha violenta entre los grupos de hombres primitivos. Y nuestro linaje pudo quedar reducido a unas 20 bandas de menos de 50 individuos cada una".

Postura nueva, vida nueva

Cuando los hombres primitivos se bajaron de los árboles, estrenaron una nueva forma de moverse: en dos patas en lugar de cuatro. Y así les quedaron las manos libres para cargar alimentos y construir herramientas y armas. Pero además, una vez en el suelo tuvieron que buscar un lugar seguro para pasar la noche. Gagneux cree que las nuevas costumbres que adoptaron nuestros antepasados ayudaron a dispersar alguna enfermedad que hasta ese momento no afectaba al hombre. Seguramente en las cuevas se acumulaban la materia fecal y los desechos, para delicia de los microbios. Pero, además, es probable que los distintos grupos de hombres primitivos hicieran trueques. Y junto con las lanzas y cuchillos viajaban los microorganismos.

Quizás ésa fue la primera ocasión en que el comercio ayudó a difundir una enfermedad, pero sin duda no fue la última. Cientos de miles de años después, los mongoles llevaron cereales a Europa, en lo que terminó siendo el peor negocio de la historia. Detrás de los cereales viajaron las ratas, que llevaban encima un ejército de pulgas. Y las pulgas tampoco venían solas: traían consigo al bacilo de la peste. A mediados del siglo XIV el escenario estaba listo para la catástrofe: en Europa, la peste negra se desató con toda su furia y mató a un tercio de la población del continente.

Que sepa abrir la puerta para ir a matar

¿Se pueden probar tantas suposiciones? Gagneux cree que sí. Y está detrás de una pista que podría aportar una prueba contundente. El científico estudia unos genes que dirigen la fabricación de unas proteínas que se encuentran en la superficie de las células. Aunque son muy útiles, esas proteínas son también un talón de Aquiles. Algunos microbios las usan como la cerradura que abre la puerta de las células y si tienen la llave correspondiente, pueden entrar y destruirlas. Gagneux supone que el nuevo estilo de vida de los hombres primitivos los puso cara a cara con un microorganismo que tenía la llave que encajaba en esa cerradura, pero hasta ese momento no se había topado con ella. Y cuando nuestros antepasados se cruzaron en su camino se hizo un festín. ¿El resultado? Una masacre.

El investigador apuesta a que sólo sobrevivieron aquellos que tenían copias defectuosas del gen en cuestión y entonces no podían fabricar la "proteína-cerradura". Sin cerrojo, el microbio se queda afuera. El grupo de Gagneux encontró varios de estos genes fallados en los humanos, que tienen un equivalente que todavía funciona en los chimpancés y en los gorilas. Como éstos no habrían estado nunca en contacto con el microorganismo asesino, no habrían tenido inconvenientes en conservarlo. Al científico le falta todavía el moño del paquete: encontrar un microbio que tenga la llave que abre esa cerradura. Esa sería una evidencia clave a favor de su teoría. De todas formas, Gagneux aclara rápidamente que lo más probable es que no haya habido una única causa sino una combinación de factores (epidemias, hambrunas y violencia) que llevaron al mismo desenlace.

¿Una desgracia con suerte?

Independientemente de lo que haya pasado, Gagneux intuye que las consecuencias fueron extraordinarias. Los cuellos de botella son como loterías genéticas. Algunas variantes de ciertos genes se mantienen y otras se pierden, y eso puede torcer el rumbo de una especie. Tal vez allí esté la clave de nuestro éxito. "El cuello de botella pudo rediseñar el paisaje evolutivo y haber sido uno de los eventos que diferenció al Homo sapiens del Homo erectus", supone Gagneux. El investigador imagina que quizás nuestros antepasados usaron las cartas que les quedaron para darle un puntapié a la evolución cultural, que nació con el Homo sapiens.

Novedades en ciencia

Pájaros tartamudos



NewScientist ¿Alguna vez escuchó el canto de un pájaro tartamudo? Probablemente sí, pero seguramente no se dio cuenta: algunas aves también tendrían problemas motores del "habla", como los humanos. Desde hace tiempo, los científicos saben que los pájaros aprenden a cantar mediante ciertos procesos cerebrales, bastante parecidos a los que usamos nosotros para asimilar un idioma y para hablarlo. La cuestión es que, hace poco, un equipo de neurólogos estadounidenses –del Colegio Medicina Baylor, de Houston– decidieron estudiar la mecánica del habla en las aves. Y para eso juntaron en su laboratorio a 76 pájaros macho de la especie pinzón cebra, grabaron digitalmente sus cantos, y los analizaron "sílaba por sílaba". Así, David Rosenfield y los suyos descubrieron que algunos pinzones cebra quitaban o agregaban sílabas a las canciones que habían aprendido desde que eran crías. Y que el 7 por ciento de ellos mostraba una característica aún más curiosa: cada tanto, se trababan, repitiendo varias veces la misma sílaba de la canción, hasta que finalmente podían retomar "la letra". Un típico tartamudeo. Los pinzones tartamudos tenían padres normales. Por lo tanto, el balbuceo no podría atribuirse a una cuestión de aprendizaje, sino más bien a alguna alteración en las regiones cerebrales involucradas con el control motor del habla. Más allá de todo esto, estos científicos norteamericanos quieren encontrar posibles tratamientos para vencer el tartamudeo en el hombre. Por ahora, las investigaciones con los pinzones cebra continuarán. Y el próximo paso será darles distintas drogas que les ayuden a superar ese problema. Y si funcionan, tal vez puedan usarse en humanos.

TV y alimentación en Fiji

DISCOVER Al parecer, la televisión tendría efectos bastante apreciables sobre las conductas alimentarias, especialmente en las mujeres adolescentes. Al menos eso es lo que sugiere un reciente estudio de una antropóloga de la Universidad de Harvard en las islas Fiji. Muchas veces se habla de la influencia de la televisión y las modelos ultradelgadas sobre las adolescentes: bulimia, anorexia y obsesión por la ropa ajustada. Y si bien es verdad que hay otros factores socioculturales a considerar, parece que el peso de la televisión en esas cuestiones es más que apreciable. La doctora Anne Becker ha venido estudiando los hábitos alimentarios en las islas Fiji, donde el 80 por ciento de las mujeres tienen sobrepeso respecto de los standards internacionales. Sin embargo, hasta hace apenas unos años, las mujeres de Fiji no se mostraban muy preocupadas por su mayúscula gordura (es más, los fijianos tradicionalmente han admirado las grandes proporciones corporales). Hasta que, en 1995, la TV llegó a las islas. Y desde entonces, la historia cambió: el número de chicas que vomitan para controlar su peso aumentó cinco veces, y las dietas se han popularizado muchísimo. Para Becker, parte de la respuesta estaría en la TV: las chicas de Fiji devoran los capítulos de Melrose Place, Beverly Hills 90210 y otras series estadounidenses, donde las protagonistas son mujeres hermosas y muy delgadas. "Ellas ven que son mucho más gordas que las ricas y exitosas americanas", dice la investigadora.



La balsa de la medusa.
Théodore Géricault

gos arqueológicos y antropológicos. Pero para trazar la hoja de ruta de nuestros antepasados no basta con revolver huesos y herramientas. Las pistas del recorrido que pudieron seguir los padres del hombre moderno no están sólo bajo tierra; también las llevamos puestas: están en nuestros genes. Las especies llevan los vaivenes de su historia escritos en caracteres de ADN; el arte está en saber descifrarlos. En vez de detenerse en cada letra, un grupo de investigadores de la Universidad de California en Los Angeles tomó párrafos enteros del ADN de poblaciones de hombres, chimpancés y gorilas. Y saltó algo sorprendente: parece que en algún momento de su historia, nuestra especie perdió una buena parte de su gente y estuvo muy cerca de borrarse del mapa.

Los genes hablan

A lo largo del tiempo (mucho tiempo) los genes pueden cambiar. Hay algunos que son muy conservadores y se quedan siempre iguales, por más que pasen millones y millones de años. Y aunque estén en el cuerpo de una iguana o en el de una lombriz, siguen siendo los mismos. Pero hay otros más transgresores, que se la pasan mutando (cambiando). Esos genes pueden tener más de mil variantes distintas.

En una población grande casi todas las variantes van a estar representadas. Pero, si las cosas se ponen negras y un buen número de individuos se pesca un virus fatal o se muere de hambre, es probable que la población se quede con muchas menos versiones de las que tenía.

Borrón y cuenta nueva

El grupo de la Universidad de California explica en la revista *New Scientist* que analizó unas porciones de ADN cambiantes compartidas por humanos, gorilas y chimpancés y encontró más variantes de esos genes en un puñado de chimpancés o de gorilas que en la población humana del mundo entero. Para los investigadores, esto sólo puede significar una cosa: en algún momento, después de que se cortaron solos, nuestros antepasados pasaron por un "cuello de botella": perdieron una buena parte de su gente y con ella una gran porción de su patrimonio genético. Pero además, estuvieron a punto de no vivir para contarlo.

Parece que fue el Homo erectus el que estuvo al borde del abismo, hace por lo menos 800 mil años. Para arriesgar un número, los científicos se basaron en las características genéticas del Hombre de Neanderthal, una línea muerta que, al igual que el hombre moderno, provino del Homo erectus. Y aunque de los genes neanderthales se sabe poco y nada, porque se analizó el material genético de un solo individuo, con eso basta. Las porciones de ADN cambiantes de ese ejemplar son muy diferentes de las humanas, así que es muy probable que el antepasado común (el Homo erectus), que vivió hace unos 800 mil años, tuviera variantes para todos los gustos.

¿Asesinato en masa?

¿Qué pudo haber pasado? David Woodruff, unos de los miembros del equipo, apuesta al genocidio. "Quizás hace unos 800 mil años Africa fue el escenario de una lucha violenta entre los grupos de hombres primitivos. Y nuestro linaje pudo quedar reducido a unas 20 bandas de menos de 50 individuos cada una." Pero Woodruff baraja además otras posibilidades. "Nuestros antepasados pudieron haber sufrido una epidemia que dejó sólo unas pocas bandas, robándonos nuestra diversidad genética."

Sea cual sea la explicación, el hecho es que afectó únicamente a los homínidos. Para Pascal Gagneux, otro integrante del grupo, ése es el quid de la cuestión.

Postura nueva, vida nueva

Cuando los hombres primitivos se bajaron de los árboles, estrenaron una nueva forma de moverse: en dos patas en lugar de cuatro. Y así les quedaron las manos libres para cargar alimentos y construir herramientas y armas. Pero además, una vez en el suelo tuvieron que buscar un lugar seguro para pasar la noche. Gagneux cree que las nuevas costumbres que adoptaron nuestros antepasados ayudaron a dispersar alguna enfermedad que hasta ese momento no afectaba al hombre. Seguramente en las cuevas se acumulaban la materia fecal y los desechos, para delicia de los microbios. Pero, además, es probable que los distintos grupos de hombres primitivos hicieran trueques. Y junto con las lanzas y cuchillos viajaban los microorganismos.

Quizás ésa fue la primera ocasión en que el comercio ayudó a difundir una enfermedad, pero sin duda no fue la última. Cientos de miles de años después, los mongoles llevaron cereales a Europa, en lo que terminó siendo el peor negocio de la historia. Detrás de los cereales viajaron las ratas, que llevaban encima un ejército de pulgas. Y las pulgas tampoco venían solas: traían consigo al bacilo de la peste. A mediados del siglo XIV el escenario estaba listo para la catástrofe: en Europa, la peste negra se desató con toda su furia y mató a un tercio de la población del continente.

Que sepa abrir la puerta para ir a matar

¿Se pueden probar tantas suposiciones? Gagneux cree que sí. Y está detrás de una pista que podría aportar una prueba contundente. El científico estudia unos genes que dirigen la fabricación de unas proteínas que se encuentran en la superficie de las células. Aunque son muy útiles, esas proteínas son también un talón de Aquiles. Algunos microbios las usan como la cerradura que abre la puerta de las células y si tienen la llave correspondiente, pueden entrar y destruirlas. Gagneux supone que el nuevo estilo de vida de los hombres primitivos los puso cara a cara con un microorganismo que tenía la llave que encajaba en esa cerradura, pero hasta ese momento no se había topado con ella. Y cuando nuestros antepasados se cruzaron en su camino se hizo un festín. ¿El resultado? Una masacre.

El investigador apuesta a que sólo sobrevivieron aquellos que tenían copias defectuosas del gen en cuestión y entonces no podían fabricar la "proteína-cerradura". Sin cerrojo, el microbio se queda afuera. El grupo de Gagneux encontró varios de estos genes fallados en los humanos, que tienen un equivalente que todavía funciona en los chimpancés y en los gorilas. Como éstos no habrían estado nunca en contacto con el microorganismo asesino, no habrían tenido inconvenientes en conservarlo. Al científico le falta todavía el moño del paquete: encontrar un microbio que tenga la llave que abre esa cerradura. Esa sería una evidencia clave a favor de su teoría. De todas formas, Gagneux aclara rápidamente que lo más probable es que no haya habido una única causa sino una combinación de factores (epidemias, hambrunas y violencia) que llevaron al mismo desenlace.

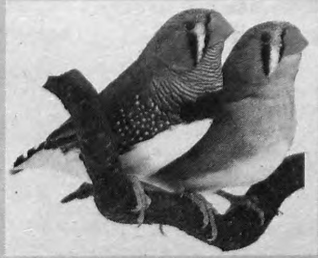
¿Una desgracia con suerte?

Independientemente de lo que haya pasado, Gagneux intuye que las consecuencias fueron extraordinarias. Los cuellos de botella son como loterías genéticas. Algunas variantes de ciertos genes se mantienen y otras se pierden, y eso puede torcer el rumbo de una especie. Tal vez allí esté la clave de nuestro éxito. "El cuello de botella pudo rediseñar el paisaje evolutivo y haber sido uno de los eventos que diferenció al Homo sapiens del Homo erectus", supone Gagneux. El investigador imagina que quizás nuestros antepasados usaron las cartas que les quedaron para darle un puntapié a la evolución cultural, que nació con el Homo sapiens.

"Quizás hace unos 800 mil años Africa fue el escenario de una lucha violenta entre los grupos de hombres primitivos. Y nuestro linaje pudo quedar reducido a unas 20 bandas de menos de 50 individuos cada una".

Novedades en ciencia

Pájaros tartamudos



NewScientist ¿Alguna vez escuchó el canto de un pájaro tartamudo? Probablemente sí, pero seguramente no se dio cuenta: algunas aves también tendrían problemas motores del "habla", como los humanos. Desde hace tiempo, los científicos saben que los pájaros aprenden a cantar mediante ciertos procesos cerebrales, bastante parecidos a los que usamos nosotros para asimilar un idioma y para hablarlo. La cuestión es que, hace poco, un equipo de neurólogos estadounidenses –del Colegio Medicina Baylor, de Houston– decidieron estudiar la mecánica del habla en las aves. Y para eso juntaron en su laboratorio a 76 pájaros macho de la especie pinzón cebra, grabaron digitalmente sus cantos, y los analizaron "sílaba por sílaba". Así, David Rosenfield y los suyos descubrieron que algunos pinzones cebra quitaban o agregaban sílabas a las canciones que habían aprendido desde que eran crías. Y que el 7 por ciento de ellos mostraba una característica aún más curiosa: cada tanto, se trababan, repitiendo varias veces la misma sílaba de la canción, hasta que finalmente podían retomar "la letra". Un típico tartamudeo. Los pinzones tartamudos tenían padres normales. Por lo tanto, el balbuceo no podría atribuirse a una cuestión de aprendizaje, sino más bien a alguna alteración en las regiones cerebrales involucradas con el control motor del habla. Más allá de todo esto, estos científicos norteamericanos quieren encontrar posibles tratamientos para vencer el tartamudeo en el hombre. Por ahora, las investigaciones con los pinzones cebra continuarán. Y el próximo paso será darles distintas drogas que les ayuden a superar ese problema. Y si funcionan, tal vez puedan usarse en humanos.

TV y alimentación en Fiji

DISCOVER Al parecer, la televisión tendría efectos bastante apreciables sobre las conductas alimentarias, especialmente en las mujeres adolescentes. Al menos eso es lo que sugiere un reciente estudio de una antropóloga de la Universidad de Harvard en las islas Fiji. Muchas veces se habla de la influencia de la televisión y las modelos ultradelgadas sobre las adolescentes: bulimia, anorexia y obsesión por la ropa ajustada. Y si bien es verdad que hay otros factores socioculturales a considerar, parece que el peso de la televisión en esas cuestiones es más que apreciable. La doctora Anne Becker ha venido estudiando los hábitos alimentarios en las islas Fiji, donde el 80 por ciento de las mujeres tienen sobrepeso respecto de los standards internacionales. Sin embargo, hasta hace apenas unos años, las mujeres de Fiji no se mostraban muy preocupadas por su mayúscula gordura (es más, los fijianos tradicionalmente han admirado las grandes proporciones corporales). Hasta que, en 1995, la TV llegó a las islas. Y desde entonces, la historia cambió: el número de chicas que vomitan para controlar su peso aumentó cinco veces, y las dietas se han popularizado muchísimo. Para Becker, parte de la respuesta estaría en la TV: las chicas de Fiji devoran los capítulos de Melrose Place, Beverly Hills 90210 y otras series estadounidenses, donde las protagonistas son mujeres hermosas y muy delgadas. "Ellas ven que son mucho más gordas que las ricas y exitosas americanas", dice la investigadora.

Libros y publicaciones

Revista *Ciencia Hoy*
Número 54
66 páginas



En el último número de la revista *Ciencia Hoy antes del 2000*, José Antonio Pérez Gollán, del museo etnográfico de la Universidad de Buenos Aires, e investigador del Conicet, presenta el libro *La Aguada. Arqueología y diseños* de Alberto Rex González. Desde 1955 A. R. González realiza investigaciones que presentan a La Aguada (500-900 d.c.), como una cultura singular del noroeste argentino. Lo interesante, además, está en que gran parte del trabajo de investigación se desarrolla sobre una semiología iconográfica a partir de la originalidad de las manifestaciones artísticas y religiosas propias de esta cultura.

Desandando camino mucho más atrás en el tiempo, Fernando Ramírez Rozzi se remonta a los orígenes del hombre, en un artículo que establece como factor decisivo el tránsito hacia la locomoción bípeda y la encefalización, como características esenciales de la hominización. Ir tras el origen es dar con las causas de estas transformaciones que Rozzi detecta en la presión ambiental selectiva iniciada al este de Africa hace 4.2 millones de años, con los cambios climáticos que siguieron a la formación del valle del Rift.

También, *Ciencia Hoy* entrevista a Daniel C. Levy, consultor del Fomec, quien sostiene la baja calidad promedio de la enseñanza superior en la Argentina.

Además: los desafíos de la educación en la argentina; cáncer mamario y colesterol; degradación y erosión de los suelos y la guía para el cielo nocturno durante los seis primeros meses del 2000 en el hemisferio sur.

Correo de Lectores

Amigos de **Futuro**:

En el suplemento **Futuro** del pasado 8 de enero, hacia el final del artículo escrito por Pablo Capanna, se lee una breve referencia al sentido del progreso de la historia que es cristalizada en una metáfora de "enanos" y "gigantes": aquellos, los "moderni", que exhiben un conocimiento tan nimio como lo delata su altura, y que ven más y más lejos que éstos, los antiguos, pero no porque su vista sea más aguda o su estatura más alta sino por estar encaramados a sus hombros. Esta famosa metáfora que tanta resonancia tuvo en la Edad Media fue pronunciada originariamente allá por el siglo XII en boca del primero de los maestros que tuvo la Escuela de la catedral de Chartres; me refiero al platónico cristiano Bernardus Carnotensis (ca. 1130), mejor conocido como Bernardo de Chartres. Ignoro si efectivamente Isaac Newton, a quien Pablo Capanna atribuye la autoría de estas palabras, citó a Bernardo en alguno de sus eruditos tratados. De todas maneras, con o sin el beneplácito del físico, quisiera hacer justicia a la fama del pobre canciller de Chartres, que supo acuñar palabras tan excelentes. Por lo demás, no tengo otra objeción que censurarme a mí mismo por una aclaración que en el mejor de los casos goza de la más absoluta inutilidad y hasta entorpece los dignos fines de una nota que logra holgadamente su propio cometido.

Saludos,
Ariel Yoguel

Mensajes a FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

Dos científicos aseguran haber encontrado la solución para una ilusión universal

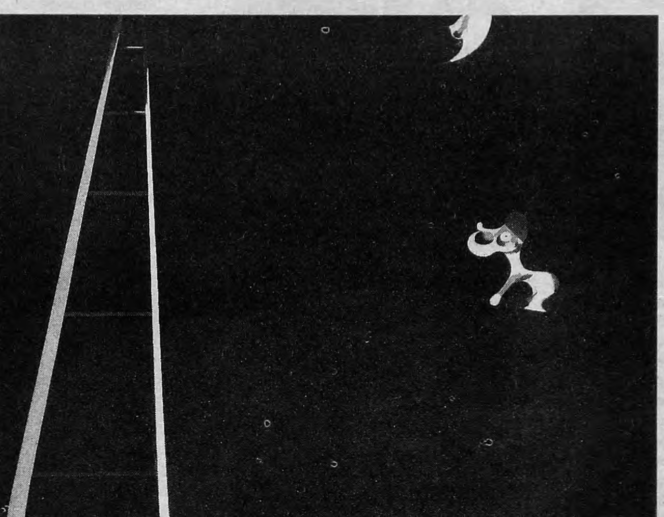
El tamaño de la Luna

Por Malén Ruiz de Elvira
El País de Madrid

Que la Luna se ve mucho más grande cuando aparece sobre el horizonte que cuando está alta en el cielo nocturno es una experiencia universal. Lo que mucha gente no sabe es que la razón de este cambio de tamaño, sólo aparente, no se debe a las leyes de la naturaleza sino a cómo percibe el cerebro humano lo que le rodea. La ilusión de la Luna, como se conoce a este fenómeno desde tiempos inmemoriales, no es una ilusión óptica, es un engaño de los sentidos, y a esta conclusión han llegado hace tiempo los científicos. El problema es que para explicar este engaño competían hasta ahora dos teorías que llevaban a explicaciones totalmente opuestas. Ahora, un equipo de científicos –padre e hijo– cree haber establecido la solución correcta del problema, la menos intuitiva, a partir de experimentos realizados con material de un centro de investigación de la empresa IBM, donde trabaja uno de ellos.

La percepción de la distancia

La ilusión de la Luna tiene mucho que ver con cómo el cerebro humano percibe la distancia, señalan los científicos Lloyd y James Kaufman en un artículo publicado en la revista *Proceedings* de la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU. Los experimentos realizados por los Kaufman indican que la Luna se percibe de mayor tamaño cuando se ve sobre el horizonte porque el cerebro interpreta que se encuentra muy lejos y que su tamaño debe ser muy grande. El horizonte proporciona unas referencias que hacen que esto suceda así.



Perro ladrando a la Luna, 1926 - **Miró**

Aislada en el cielo, el cerebro apenas dispone de referencias y escoge la solución de que la Luna está más cerca y es más pequeña. Esta paradoja es similar a la ilusión de perspectiva planteada en 1913 por lo cual dos líneas de la misma longitud que cruzan líneas convergentes en un punto distante parecen tener distinta longitud.

La teoría del tamaño aparente

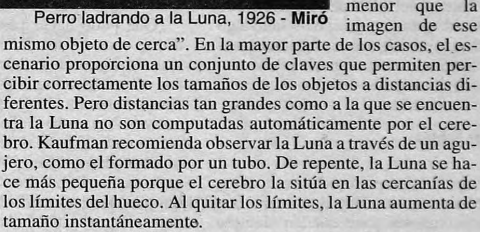
Frente a esta teoría de la distancia aparente, al parecer correcta, estaba otra teoría, la del tamaño aparente. Según ésta, el tamaño aparente de un objeto es el que define la distancia a la que se encuentra. Además, en el caso de la Luna, observarla cuando está alta en el cielo se supone que hace que los ojos converjan en una distancia diferente que cuando se encuentra sobre el horizonte y esto lleva a la diferente percepción de su tamaño. Sin embargo, la ilusión de la Luna es un fenómeno tan espectacular que no parece posible adjudicarlo solamente al funcionamiento del ojo humano.

Los investigadores diseñaron dos experimentos para medir directamente la distancia a la que un observador percibe que está la Luna, algo que nunca se había hecho. Proyectaron imágenes estereoscópicas de lunas artificiales sobre el cielo real. Cada observador tuvo que situar una Luna a la mitad de distancia entre el observador y la Luna sobre el horizonte en el primer caso y la Luna elevada en el segundo.

En el caso de la Luna sobre el horizonte, esta semidistancia fue cuatro veces superior a la calculada para la Luna elevada. Es decir, los observadores percibieron sobre el horizonte mucho más distante que la Luna elevada.

La Luna proyectada

En el segundo experimento el observador podía mover la Luna proyectada. En todos los casos, al acercarla los observadores dijeron que veían la Luna más pequeña y no más grande, a pesar de que antes de hacer las observaciones habían asegurado que lógicamente la Luna más grande percibiría como más cercana. "Un elemento clave de una ilusión verdadera es que nuestras deducciones conscientes y conceptos previos no reflejan necesariamente la forma en que nuestro cerebro responde al mundo exterior", ha señalado Kaufman padre. "Los seres humanos pueden percibir correctamente el tamaño de un objeto sin tener en cuenta la distancia", explica. "Así podemos calcular el tamaño real de un automóvil distante, a pesar de que lo veamos muy pequeño. Nuestro cerebro automáticamente computa la distancia aparente y compensa la realidad geométrica de que la imagen que vemos de un objeto distante es menor que la imagen de ese mismo objeto de cerca". En la mayor parte de los casos, el escenario proporciona un conjunto de claves que permiten percibir correctamente los tamaños de los objetos a distancias diferentes. Pero distancias tan grandes como a la que se encuentra la Luna no son computadas automáticamente por el cerebro. Kaufman recomienda observar la Luna a través de un agujero, como el formado por un tubo. De repente, la Luna se hace más pequeña porque el cerebro la sitúa en las cercanías de los límites del hueco. Al quitar los límites, la Luna aumenta de tamaño instantáneamente.



La ilusión de la Luna se conoce desde la antigüedad y ya Tolomeo, gran genio de aquella época, sugirió que cualquier objeto visto en un espacio no vacío –como la Luna sobre el horizonte– parecería más lejano que objetos observados en el espacio vacío. El astrónomo árabe Al Hazan fue el primero en establecer con detalle la teoría de la distancia aparente.

Juegos científicos

Premio Futuro/Gedisa

Las respuestas al Premio del sábado pasado fueron muchísimas. El juego de hoy es un poquito más difícil. Del mismo modo que el sábado pasado, las primeras 50 respuestas correctas (entre las que lleguen antes del próximo sábado) recibirán un libro de la Editorial Gedisa como premio. Por favor, los que envían cartas pongan un teléfono al cual se les pueda avisar si están entre los 50 primeros. Recordamos el e-mail de **Futuro**: futuro@pagina12.com.ar

El jardín de Tarski



Cuentan que el gran lógico Alfred Tarski (1902/1983) tenía un jardín muy especial, en el que toda flor era o bien roja, o bien amarilla o bien azul y los *tres* colores están representados. Un matemático visitó una vez el jardín de Tarski (que todavía se conserva) y comentó que cada vez que uno recogía *tres* flores, por lo menos una de ellas resultaba ser roja. Un segundo matemático visitó el jardín y observó que cada vez que uno recogía tres flores, por lo menos una resultaba ser amarilla.

Dos estudiantes de lógica escucharon esto y se pusieron a discutir.

El primer estudiante dijo: "De aquí se deduce que cada vez que uno recoge *tres* flores, una resulta ser azul, ¿no es cierto?".

El segundo estudiante dijo: "¡Por supuesto que no!".

¿Cuál de los estudiantes tenía razón y por qué?

Respuestas del sábado pasado

Las letras cuentan

1)
272
472
———
744

2)
2291244
2228344
2231244
———
6750832

3) Este tiene dos soluciones:

5825 o 5925
5566 / 5566
5225 / 5225
5696 / 5686
———
22312 / 22402